

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-27293
(P2000-27293A)

(43) 公開日 平成12年1月25日 (2000.1.25)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テマコード (参考)

E 0 4 B 1/24

E 0 4 B 1/24

F 2 E 1 6 3

1/18

1/18

F

E 0 4 C 3/04

E 0 4 C 3/04

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-198451

(22) 出願日

平成10年7月14日 (1998.7.14)

(71) 出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72) 発明者 久保田 一男

大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金属工業株式会社内

(72) 発明者 福田 浩司

大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金属工業株式会社内

(74) 代理人 100070091

弁理士 久門 知 (外1名)

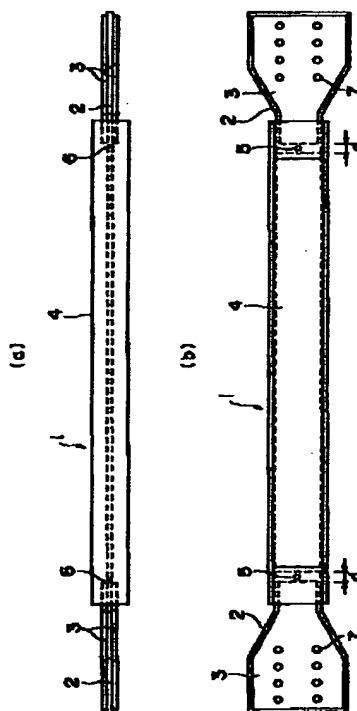
Fターム (参考) 2E163 FA00 FB34 FB47 FF01 FF21

(54) 【発明の名称】 座屈拘束ブレース

(57) 【要約】

【課題】 鋼製のブレース芯材と鋼製の座屈拘束材を用いた座屈拘束ブレースについて、細く、軽量で、低コストのものとすること、圧縮時と引張時の耐力差を小さくすること、変形代部分での局部座屈を抑制すること、変形代の片寄りをなくすこと、雨水の進入による錆を防止すること等を目的とする。

【解決手段】 平鋼板2からなる芯材の軸方向両端に補強鋼板3を接合してブレース芯材を形成する。ブレース芯材の軸と直角方向の変形を拘束するための座屈補剛材4を平鋼板の隅肉溶接により組み立てる。座屈拘束材4の内面には緩衝材を貼り付ける。座屈拘束材4の両端の内面四隅には、変形代d部分における局部座屈を防ぐための鋼片を取り付ける。座屈拘束材4の中央に形成した凹部とブレース芯材の中央部に形成した凸部を係止し、座屈拘束材4の軸方向のずれを防止する。座屈拘束材4の両端にはシーリング材を充填する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 芯材となる平鋼板の材端に補強鋼板を重ね合わせて増厚部を形成したブレース芯材と、前記ブレース芯材の軸と直角方向の変形を拘束するように前記ブレース芯材の断面周囲に設けた鋼製の座屈拘束材とからなり、前記ブレース芯材と座屈拘束材との間に、シート状の緩衝材を介在させてあることを特徴とする座屈拘束ブレース。

【請求項2】 芯材となる平鋼板の材端に補強鋼板を重ね合わせて増厚部を形成したブレース芯材と、前記ブレース芯材の軸と直角方向の変形を拘束するように前記ブレース芯材の断面周囲に設けた鋼製の座屈拘束材とからなり、前記座屈拘束材の端部に前記増厚部の厚さに対応させた拡大孔部を形成することで、前記拡大孔部内に前記ブレース芯材の軸方向の変形に伴う前記増厚部の移動を許容する変形代を設けるとともに、前記ブレース芯材の端部の増厚部に用いた補強鋼板の板幅を前記平鋼板の板幅より所要幅狭くし、前記拡大孔部の四隅の前記補強鋼板と干渉しない位置に、前記ブレース芯材の軸と直角方向の変形を拘束するための鋼片を設けたことを特徴とする座屈拘束ブレース。

【請求項3】 芯材となる平鋼板の材端に補強鋼板を重ね合わせて増厚部を形成したブレース芯材と、前記ブレース芯材の軸と直角方向の変形を拘束するように前記ブレース芯材の断面周囲に設けた鋼製の座屈拘束材とからなり、前記ブレース芯材の軸方向中央部に凸部を設け、前記座屈拘束材の軸方向中央部に前記凸部が係止される凹部を設けたことを特徴とする座屈拘束ブレース。

【請求項4】 芯材となる平鋼板の材端に補強鋼板を重ね合わせて増厚部を形成したブレース芯材と、前記ブレース芯材の軸と直角方向の変形を拘束するように前記ブレース芯材の断面周囲に設けた鋼製の座屈拘束材とからなり、前記座屈拘束材端部にシーリング材注入孔を設け、前記シーリング材注入孔から前記座屈拘束材とブレース芯材の隙間にシーリング材を充填してなることを特徴とする座屈拘束ブレース。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、構造物の主要骨組の層間に組み込まれ、大きな層間変形が生じた際に芯材となる鋼材が塑性変形することでエネルギーを吸収し、揺れを減衰させる座屈拘束ブレースに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の座屈拘束ブレースとしては、例えば実開昭56-8768号公報に記載されるように、ブレース芯材に形鋼あるいは平鋼を用い、その周囲を鉄筋コンクリートで補剛したものがある。

【0003】同公報記載のものでは、ブレース芯材の外周面に付着防止材を塗布してコンクリートとの付着を切

り、コンクリートの端部を帯材で補強するなどして、コンクリートの剥落を防止している。

【0004】また、実公平4-19121号公報には、ブレース芯材となる鋼材の座屈を拘束するための座屈拘束用コンクリート部材を鋼材で補強したものが記載されており、ブレース芯材の周囲に鋼管を配し、コンクリートを充填して製作される。

【0005】さらに、実開平5-3402号公報には、座屈拘束ブレースを細く、かつ軽量にするとともに、低コストで迅速に製作する目的で、座屈拘束材として各種形鋼を用い、鋼製のブレース芯材を鋼材のみで座屈拘束した構造が示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】平鋼板からなるブレース芯材の断面周囲を鉄筋コンクリートや鋼材からなる座屈拘束材で取り囲む形式の座屈拘束ブレースにおいては、柱梁架構等への接続部となる端部が局部座屈しやすいという問題があり、従来は上述した実公平4-19121号公報に記載されているように、補強リブを平鋼板の端部に断面十字状になるように取り付けて対処している。

【0007】しかし、補強リブを取り付けたものは、中心圧縮材であるブレース芯材がスリムであるにも関わらず、端部に十字状に存在する補強リブも拘束区間に収めるためには、座屈拘束材を厚くする必要がある。

【0008】また、ブレース断面の大型化を嫌い、座屈拘束材端部に切込み等の加工を施すことは、大きな補剛力の必要な座屈拘束材端部の強度を下げ、その結果、十分な拘束効果が得られない恐れがある。

【0009】さらに、このような問題を避けるために、別途、座屈拘束材端部に補強を施すことは、座屈拘束材端部の形状を複雑にし、加工工数の増大につながる。

【0010】この他、鋼製のブレース芯材と鋼製の座屈拘束材を用いる場合、以下のような課題がある。

①座屈拘束ブレースは、圧縮荷重が作用した際の耐力が、引張荷重が作用した際の耐力に比べて極端に大きくなる場合があり、圧縮時と引張時の耐力差が大きくなると、実用上不都合であり、意図しない部分の損傷を招きかねない。

②座屈拘束ブレースは芯材の軸方向変形を許容するために、軸方向の変形代が必要であり、ブレース芯材が平鋼板からなる座屈拘束ブレースの場合、ブレース芯材全長にわたり全幅を拘束することができず、全体座屈を抑えることは容易であるが、変形代を設けた部分で局部座屈しかねない。

③座屈拘束ブレースはブレース芯材と座屈拘束材の縁が切れているため、柱梁フレーム内などに組み込まれた際に座屈拘束材が一方に片寄りかねない。座屈拘束ブレースは一般にブレース芯材の材軸方向の変形により、座屈拘束材と材軸方向で接触することを避けるために変形代

10

20

30

40

50

を設けている。この変形代は両端で同じ大きさであることが望ましいが、前記理由により、必ずしも両端の変形代は同じ大きさになるようにセットされているとは限らない。

④座屈拘束ブレースを屋外の直接風雨にさらされる場所で使用する場合、雨水の進入により、ブレース芯材の座屈拘束材で拘束される部分や座屈拘束材内側に錆が生ずるおそれがある。

【0011】本願発明は上述のような課題の解決を図ったものであり、鋼製のブレース芯材と鋼製の座屈拘束材を用いた座屈拘束ブレースについて、座屈拘束ブレース全体として細く、軽量で、低コストのものとすること、および圧縮時と引張時の耐力差を小さくすること、変形代部分での局部座屈を抑制すること、変形代の片寄りをなくすこと、雨水の進入による錆を防止することなどを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】本願の請求項1に係る座屈拘束ブレースは、芯材となる平鋼板の材端に補強鋼板を重ね合わせて増厚部を形成したブレース芯材と、前記ブレース芯材の軸と直角方向の変形を拘束するように前記ブレース芯材の断面周囲に設けた鋼製の座屈拘束材とからなり、前記ブレース芯材と座屈拘束材との間に、シート状の緩衝材を介在させてあることを特徴とするものである。

【0013】本願発明では、補強鋼板によってブレース芯材に用いる平鋼板の端部の板厚を増すことで、端部に十字状の補強リブがある場合と同等の断面性能を与えつつ、平鋼板端部の補強リブをなくし、ブレース断面の大型化を抑制することができる。

【0014】鋼材で座屈拘束された座屈拘束ブレースの圧縮時の耐力が上昇する大きな原因の一つに、ブレース芯材と座屈拘束材が直接接することで、ブレース芯材から摩擦により座屈拘束材に荷重が伝わり、圧縮時の耐力が大きくなることが考えられる。

【0015】請求項1に係る発明では、ブレース芯材と座屈拘束材との間に、シート状の緩衝材を介在させることで、鋼材どうしが直接接触しないようにし、また緩衝材が容易に変形することを利用して、ブレース芯材から座屈拘束材への荷重の伝達を大幅に軽減した。

【0016】シート状の緩衝材は、ブレース芯材の塑性変形区間の全幅をほぼ全長にわたって設けることが望ましく、ラバーシートなどが適する。

【0017】ラバーシートの種類は、引裂強さ、耐磨耗性が要求されることから、天然ゴム、イソブレンゴム、クロロブレンゴム、ニトリルブタジエンゴム、ウレタンゴムなどが適している。硬さはJIS硬さ70~100程度必要であり、1~3mm程度の厚みが適当である。ゴムの貼付けは座屈拘束材側に貼り付けるのがよい。本願の請求項2に係る座屈拘束ブレースは、芯材となる平

鋼板の材端に補強鋼板を重ね合わせて増厚部を形成したブレース芯材と、前記ブレース芯材の軸と直角方向の変形を拘束するように前記ブレース芯材の断面周囲に設けた鋼製の座屈拘束材とからなり、前記座屈拘束材の端部に前記増厚部の厚さに対応させた拡大孔部を形成することで、前記拡大孔部内に前記ブレース芯材の軸方向の変形に伴う前記増厚部の移動を許容する変形代を設けるとともに、前記ブレース芯材の端部の増厚部に用いた補強鋼板の板幅を前記平鋼板の板幅より所要幅狭くし、前記拡大孔部の四隅の前記補強鋼板と干渉しない位置に、前記ブレース芯材の軸と直角方向の変形を拘束するための鋼片を設けたことを特徴とするものである。

【0018】すなわち、請求項2に係る発明は、ブレース芯材の端部の増厚部に用いた補強鋼板の板幅を中央部の板幅に比べて狭くし、拡大孔部を形成する座屈拘束材端部断面の四隅に補強鋼板と干渉しない形で鋼片を取り付けることで、変形代部分について、四隅の鋼片でブレース芯材の軸と直角方向の変形を拘束し、変形代部分での局部座屈を抑制したものである。

【0019】鋼片は、ブレース芯材の変形代の2倍以上の長さとするのが望ましく、またブレース芯材端部の補強鋼板を溶接している場合には、その溶接部が四隅に取り付けた鋼片と接しないように設計し、鋼片が直接ブレース芯材の平鋼板に接するようにすることが望ましい。

【0020】本願の請求項3に係る座屈拘束ブレースは、芯材となる平鋼板の材端に補強鋼板を重ね合わせて増厚部を形成したブレース芯材と、前記ブレース芯材の軸と直角方向の変形を拘束するように前記ブレース芯材の断面周囲に設けた鋼製の座屈拘束材とからなり、前記ブレース芯材の軸方向中央部に凸部を設け、前記座屈拘束材の軸方向中央部に前記凸部が係止される凹部を設けたことを特徴とするものである。

【0021】請求項3に係る発明は、ブレース芯材の軸方向中央部の凸部と座屈拘束材の軸方向中央部の凹部を係止することにより、ブレース芯材の軸方向中央部の移動を拘束し、それによりブレース芯材と座屈拘束材のずれをなくし、両端の変形代が同じ大きさになるようにしたものである。

【0022】ブレース芯材の凸部に関しては、応力の集中を避けるため丸みを持たせるとよい。また、耐疲労の観点からは、凸部について鋼片などを溶接するよりむしろ、ブレース芯材に用いる平鋼板を削りだして軸方向中央部が通常の区間より広幅（凸部）になるように製作するのがよい。

【0023】座屈拘束材側の凹部の形成方法も特に限定されないが、例えば座屈拘束材を構成する鋼材の内面に、ブレース芯材の凸部が納まるような形で鋼片を取り付けるなどして形成することができる。

【0024】本願の請求項4に係る座屈拘束ブレース

は、芯材となる平鋼板の材端に補強鋼板を重ね合わせて増厚部を形成したブレース芯材と、前記ブレース芯材の軸と直角方向の変形を拘束するように前記ブレース芯材の断面周囲に設けた鋼製の座屈拘束材とからなり、前記座屈拘束材端部にシーリング材注入孔を設け、前記シーリング材注入孔から前記座屈拘束材とブレース芯材の隙間にシーリング材を充填してなることを特徴とするものである。

【0025】この場合、シーリング材注入孔に加え、注入孔に直交する座屈拘束材側面に溢出孔を設け、座屈拘束材両端において、コーキングガンなどを用いてカートリッジタイプのシーリング材を注入孔から注入し、溢出孔からの溢れだしにより充填が確認されるまで充填することで、ブレース芯材と座屈拘束材の隙間をなくし、それにより座屈拘束材内部への雨水の進入を防止することができる。

【0026】また、請求項2に係る発明と併用した場合、ラバーシートなどからなる緩衝材を外気から遮断し、経年劣化を防止することにもなる。

【0027】なお、以上の請求項1～4に係る発明は、互いに組み合わせた形で実施することができ、任意の組み合わせにおいて、それぞれの効果が期待できる。

【0028】

【発明の実施の形態】図1は、本願の請求項1～4に係る発明の構成を備えた座屈拘束ブレース1の一実施形態を示したものであり、座屈拘束ブレース1の本体部分は、平鋼板2からなる芯材の軸方向両端に平鋼板2の板厚と略同程度の板厚の補強鋼板3を接合したブレース芯材と、このブレース芯材の軸と直角方向の変形を拘束するように、ブレース芯材の断面周囲に平鋼板を用いて隅肉溶接により組み立てた座屈拘束材4からなる。

【0029】ブレース芯材の端部は、構造物の骨組を構成する柱や梁に接合される部分であり、そのための複数のボルト孔7が穿設されている。

【0030】図2は図1の実施形態における座屈拘束材4のみの断面形状を示したもので、上述のように平鋼板を隅肉溶接により組み立てたものである。

【0031】座屈拘束材4の中央の平行部には、その内面側に緩衝材としてのラバーシート9が貼り付けられている。座屈拘束材4の両端は、ブレース芯材両端の増厚部の一部が収納可能な拡大孔部12が形成されており、ブレース芯材の軸方向の変形を許容すべく、変形代dを設けてある。

【0032】この変形代部分の材軸と直角な断面の四隅には、ブレース芯材の軸方向両端にある補強鋼板3の板幅と同程度の幅の鋼片8が溶接されている。

【0033】また、座屈拘束材4の中央には、2対の鋼片10aにより凹部10が形成されており、後述するブレース芯材の中央部に形成した凸部11（図3参照）が、この凹部10に係止され、座屈拘束材4のずれを防

止する構造となっている。

【0034】図3は図1の実施形態におけるブレース芯材のみの外観を示したもので、前述したように平鋼板2の材軸方向の両端にブレース芯材中心部の板厚と略同程度の板厚の補強鋼板3が両面に接合され、塑性変形区間中央部の上下には凸部11が形成されている。

【0035】また、ブレース芯材の補強鋼板3の板幅は、間に挟まれる平鋼板2の板幅より所要幅狭くっており、補強鋼板3と前述した変形代dが形成される拡大孔部12の四隅の鋼片8とが干渉することなく、変形代部分において鋼片8がブレース芯材の平鋼板2に接して材軸と直角方向の変形を拘束している。

【0036】図4は、本願発明において、座屈拘束ブレース1が設置される壁に十分な厚みがあり、座屈拘束ブレース1を薄肉化する必要がない場合の一実施形態を示したものである。

【0037】特徴としては、平鋼板2の端部に、平鋼板2と直角にガセットプレート3aを接合している。補強鋼板3は、平鋼板2とガセットプレート3aが直接接合されるように、平鋼板2の板厚と溶接脚長に相当する幅の切込みが設けてある。

【0038】ただし、平鋼板2が外力を受けるなどして変形しても、座屈拘束材4と干渉しない位置に取り付けることで、座屈拘束材4の端部には切込み等の加工を施す必要はない。

【0039】こうすることで、平鋼板2の端部の板幅を極端に広げずに、摩擦接合に必要な摩擦面を確保することができる。平鋼板2に極軟鋼などの高価な鋼材を使用する場合は、端部の拡幅部を小さく抑えることは、鋼材の節約につながり、ひいては座屈拘束ブレース1のコスト低減につながる。

【0040】図5は座屈拘束ブレース1端部におけるシーリング材の充填の様子を示したもので、シーリング材注入孔5にコーキングガンにセットされたカートリッジタイプのシーリング材のノズルを差し込み、溢出孔6からシーリング材の充填が確認されるまで充填を行う。

【0041】

【発明の効果】①本願発明の座屈拘束ブレースでは、平鋼板からなるブレース芯材に十字状に取り付けられる補強リブがなくなったことで、ブレースを薄肉にすることができ、壁の厚みがないところでも収まりが良い。

【0042】②座屈拘束材端部の加工が不要であることから、製作にかかる工数が削減でき、製作コストの低減につながる。また、ブレース芯材の補強リブに合わせた切り込み等を加工する必要がないため、座屈拘束材端部での強度の低下はなく、補剛区間全長にわたって健全に座屈拘束された座屈拘束ブレースの提供が可能である。

【0043】③従来の座屈拘束ブレースでは、ブレース芯材の補強リブ部分も座屈拘束材内部に収めようとする、ブレース断面が必要以上に大きくなってしまいが、

10

20

30

40

50

7

本願発明の座屈拘束ブレースでは、ブレース断面を小さく抑えることが可能である。また、ブレース芯材からの補強リブの飛び出しがないこと、座屈拘束ブレースが薄くなったことから、上下に重ねやすく、場所をとらず、運送効率も良い。

【0044】④さらに、請求項1に係る発明においては、圧縮時のブレース耐力の極端な上昇が抑制され、圧縮、引張ともに設計耐力通りに挙動させることができる。

【0045】⑤請求項2に係る発明においては、ブレース芯材の端部近傍での局部座屈を抑制し、座屈拘束ブレース本来の性能を引き出すことができる。

【0046】⑥請求項3に係る発明においては、座屈拘束材がブレース芯材の軸方向にずれることがなく、常に正しい位置にセットされた状態で、座屈拘束効果を発揮させることができる。

【0047】⑦請求項4に係る発明においては、座屈拘束ブレース内への雨水の進入が防止され、ブレース芯材の座屈拘束材で拘束される部分や座屈拘束材内側における錆の発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

8

【図1】本願発明の一実施形態における座屈拘束ブレースの外観を示したもので、(a)は平面図、(b)は正面図である。

【図2】図1の実施形態における座屈拘束材のみの断面形状を示したもので、(a)は水平断面図、(b)は鉛直断面図、(c)はそのA-A断面図である。

【図3】図1の実施形態におけるブレース芯材のみの外観を示したもので、(a)は平面図、(b)は正面図である。

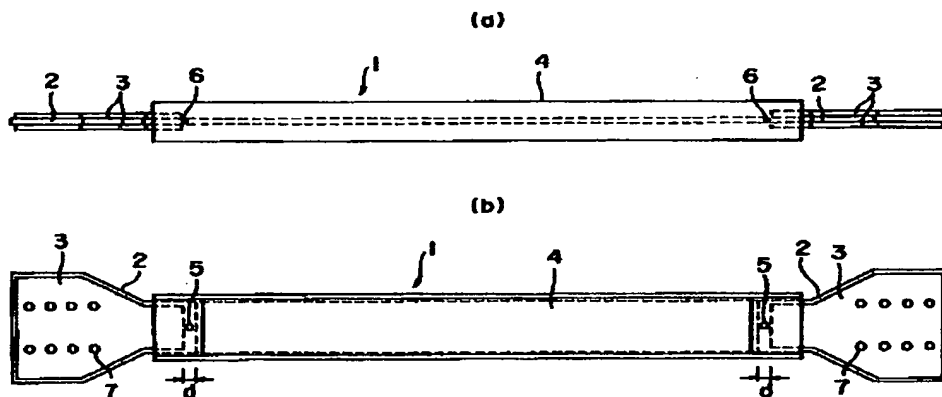
【図4】本願発明の他の実施形態における座屈拘束ブレースの外観を示したもので、(a)は平面図、(b)は正面図である。

【図5】座屈拘束ブレース端部におけるシーリング材の充填の様子を示す斜視図である。

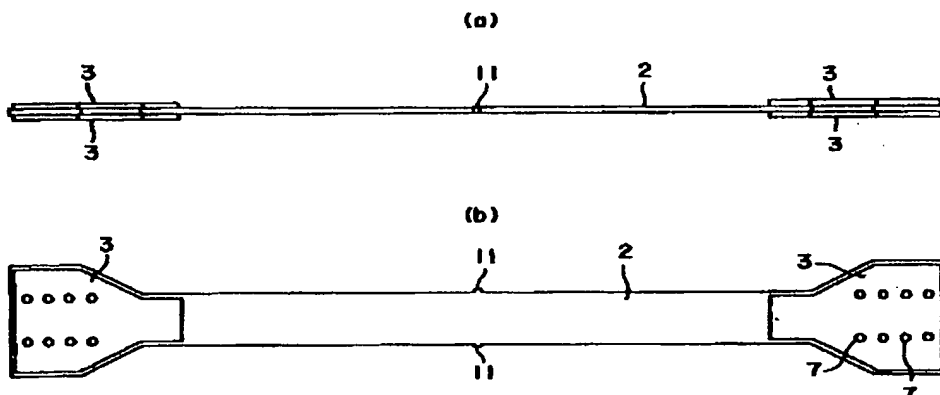
【符号の説明】

1…座屈拘束ブレース、2…平鋼板、3…補強鋼板、3a…ガセットプレート、4…座屈拘束材、5…注入孔、6…溢出口、7、7a…ボルト孔、8…鋼片、9…ラバーシート、10…凹部、10a…鋼片、11…凸部、12…拡大孔部、13…シーリング材カートリッジ

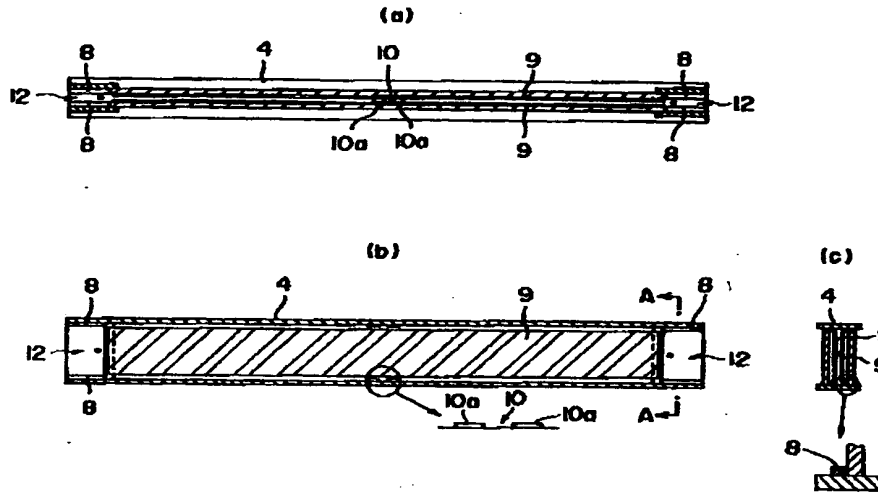
【図1】



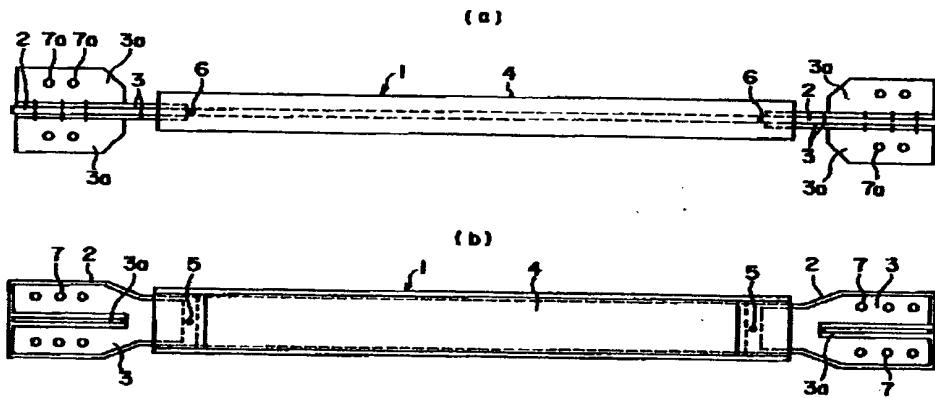
【図3】



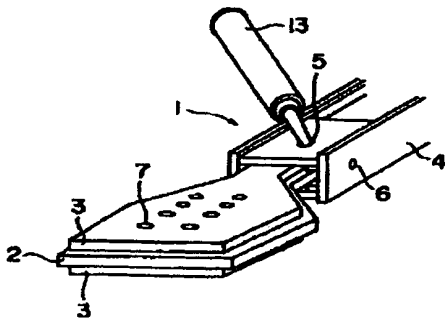
【図2】



【図4】



【図5】



Public WEST

☐ Generate Collection

L7: Entry 11 of 32

File: JPAB

Jan 25, 2000

PUB-NO: JPO2000027293A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000027293 A
TITLE: BUCKLING PREVENTION BRACE

PUBN-DATE: January 25, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KUBOTA, KAZUO

FUKUDA, KOJI

COUNTRY

N/A

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SUMITOMO METAL IND LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP10198451

APPL-DATE: July 14, 1998

INT-CL (IPC): E04B 1/24; E04B 1/18; E04C 3/04

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide such a thin, light and inexpensive buckling prevention brace using a steel brace core material and a steel buckling prevention material that a difference in strength between during compression and during tension is reduced, local buckling at a deformation allowance is restrain, the deviation of the deformation allowance is eliminated and there is no rust due to the entry of rainwater.

SOLUTION: A reinforcing steel plate 3 is joined to both axial ends of a core material consisting of a flat steel plate 2 to form a brace core material. A buckling stiffening member 4 for constraining the deformation of the brace core material in a perpendicular direction to its axis is assembled with the fillet welding of the flat steel plate. A shock absorbing material is affixed to the inner face of the buckling prevention material 4. To four inner-face corner at both ends of the buckling prevention material 4, bloom are secured for preventing local buckling at a deformation allowance (d). A recess formed at the center of the buckling prevention material 4 is locked with a protrusion formed at the center of the brace core material to prevent the shift of the buckling prevention material 4 in the axial direction. A sealing material is filled into both ends of the buckling prevention material 4.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

